

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-233435

(43)Date of publication of application : 17.10.1986

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

(21)Application number : 60-074618

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 09.04.1985

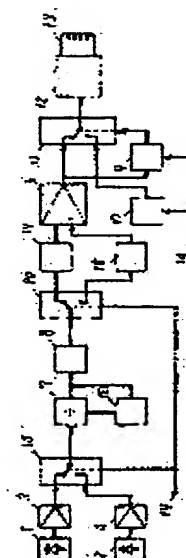
(72)Inventor : TAKAHASHI TSUNEO
IMANAKA RYOICHI
TSUJI SEIZO

(54) SERVO GAIN CONTROLLER

(57)Abstract:

PURPOSE: To control the detection gain through a closed loop and to secure the stable actuation of a servo gain controller against the disturbance due to the temperature change, etc., by turning two signals sent from a photodetector into a single signal with time division to average substantially this signal and comparing this averaged signal with a reference of said comparison.

CONSTITUTION: An analog switch 15 switches two input signals in time division by a switch changeover clock signal 19 having a frequency which is sufficiently higher than a control band. The output signal of a preamplifier synthesized into a single signal by time division is supplied in the form of a numerator signal of a divider 7. A substantially averaged signal transmitted through an LPF 16 is compared with a reference level, and a signal corresponding to the difference of this comparison is supplied to the denominator of the divider 7. When the averaged signal is higher than the reference level, the divider 7 functions to decrease its output. While the divider 7 functions to increase its output if the averaged signal is lower than the reference level. The output signal of the divider 7 is transmitted through a phase compensating circuit 8 and turned into two original signals by the signal 19.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-233435

⑪ Int.Cl.⁴
G 11 B 7/09

識別記号
庁内整理番号
B-7247-5D
C-7247-5D

⑬ 公開 昭和61年(1986)10月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 サーボゲイン制御装置

⑮ 特 願 昭60-74618

⑯ 出 願 昭60(1985)4月9日

⑰ 発 明 者	高 橋 恒 夫	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発 明 者	今 中 良 一	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 発 明 者	辻 誠 三	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑰ 出 願 人	松下電器産業株式会社	門真市大字門真1006番地	
⑰ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

サーボゲイン制御装置

2、特許請求の範囲

(1) 光ビーム光源と、前記光源からの光ビーム光束を所望の反射面に導く光学的手段と、前記光束を前記反射面に合焦点せしめるための対物レンズと、前記対物レンズを光軸方向に駆動せしめる駆動手段と、前記対物レンズの合焦点位置からのずれ量を検出するための第1の少なくとも2分割された光検出器と、前記反射面からの反射光束を前記第1の光検出器まで導く光学的手段と、前記第1の光検出器からの2つの出力信号を増幅する第1の増幅器と、前記各増幅器の2つの出力信号を差動増幅する差動増幅器と、前記駆動手段の機械系の遅れを補償する位相補償回路とからなる焦点位置制御ループを構成し、前記第1の光検出器からの2つの出力信号を所望のクロック信号で切換えて一つの信号とする第1のスイッチを設け、前記第1のスイッチの出力を所望のレベルに増幅す

る第2の増幅器を備え、前記第2の増幅器の出力信号を所望のカット・オフ周波数を持つローパスフィルタに通過せしめることにより前記第2の増幅器の出力信号を略平均化し、前記略平均化された信号を所望の基準レベルと比較し、前記基準レベルより小なる場合に前記第2の増幅器のゲインを所望の倍率に増大せしめ、基準レベルより大なる場合に前記第2の増幅器のゲインを所望の倍率に減少せしめるように構成し、かつ前記第2の増幅器の出力信号を前記位相補償回路に入力し、前記第1のスイッチの切換え信号に用いた所望のクロック信号で切換えられる第2のスイッチにより前記位相補償された信号を2つに分離し、その次段に設けたホールド回路により前記2つに分離された信号を所望の期間各々ホールドして前記差動増幅器の各々の入力信号としたことを特徴とするサーボゲイン制御装置。

(2) 反射面の所望のトラック上を光ビーム光束が追従するように構成された駆動手段と、所望の位置からのずれ量を検出する第2の少なくとも2分

割された光検出器と、前記反射面からの反射光束を第2の光検出器まで導く光学的手段とを備え、第1の光検出器からの出力信号と前記第2の光検出器からの出力信号とを切換えて用いるように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のサーボゲイン制御装置。

(3) 第1のスイッチは4つの入力信号を切換えて1つの出力信号にし、第2のスイッチは1つの入力信号を4つの出力信号に分離するように構成され、第1の光検出器と第2の光検出器の各2つの出力信号を各増幅器で増幅し、前記第1のスイッチにより1つの信号とし、ゲイン制御された増幅器により増幅し、位相補償回路を介して前記第2のスイッチ及びホールド回路により4つの出力信号に分離し、各差動増幅器の各入力信号となるように構成したことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載のサーボゲイン制御装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光ビームで情報記録媒体（以下ディ

スクと称す）に記録、再生、或いは、再生する装置における焦点位置制御ループやトラッキング制御ループのサーボゲイン制御装置に関するものである。

従来の技術

第3図に従来のビデオディスクプレーヤーや記録可能光ディスクファイル装置に用いられているサーボゲイン制御装置を含めた焦点位置制御ループの一例を示す。

光検出器1、2は対物レンズの焦点位置と所望の合焦点位置とのずれ量を検出するためのものであり、通常はPINフォトダイオード等が用いられている。ディスク面からの反射光は光検出器1、2により電流に変換され、さらにブリアンプ3、4で電流—電圧変換される。電圧に変換された各々の信号は差動アンプ5により差動信号となされる。この差動信号が合焦点からのずれを示す。一方、電圧に変換された各々の信号は加算アンプ6により和信号となされる。この和信号は光検出器1、2に照射される全光量を示すものであり、

引込み起動信号を発生させ、スイッチ11を通して駆動アンプ12で電流増幅して対物レンズ駆動コイル13を駆動せしめる。引込み検出回路9により対物レンズの焦点位置が制御ループの動作点近傍に入ったことを検出するとスイッチ11を切換え、閉ループが構成される。

第4図は前記制御ループの開ループ周波数特性を示したものであり、③はゲイン特性を、④は位相特性を表わしている。一般的には、実線に示すような一次共振点 f_0 を有する二次系の特性を示す。また、リニアモーターのようなアクチュエータの場合は一点鎖線に示すような特性を示す。

例えば、平均的な反射率のディスクを再生する場合のゲイン交点をBとすると、この場合、位相進み補償回路により f_c での位相余裕は $\theta_c[\text{deg}]$ となる。

さて、前記の割算器によるサーボゲイン制御装置がない場合において例えば、反射率が平均レベルに対してかなり低いディスクを再生しようとする、そのゲイン交点はA点となり、 f_{c1} での位

割算器7の分子信号としては差動信号が入力され、和信号により正規化される。例えば、ディスクの反射率が高くなった場合には、分母が大きくなり差動信号は小さくなる。一方、ディスクの反射率が低くなった場合には分母が小さくなり差動信号は大きくなる。このように割算器7により、ディスクの反射率の変動や、記録と再生での検出パワーの大きな変化によって生ずる合焦点からのずれ量の検出感度を略一定にしている。

割算器7の出力信号は制御ループの安定性を向上させるために位相補償回路8により位相進み補償される。進み補償された信号はスイッチ11を通り、駆動アンプ12により電流に変換され、対物レンズを駆動するコイル13に印加される。このように対物レンズは合焦点からのずれ量に応じて駆動され、ディスク反射面の面振れに対して常に合焦点位置が反射面になるように制御される。

相余裕は $\theta c1[\text{deg}]$ となる。また、反射率が平均レベルに対してかなり高いディスクを再生する場合にはゲイン交点はC点となり、 $f c2$ での位相余裕は $\theta c2[\text{deg}]$ となり、いずれも、位相余裕がかなり少なくなり、制御ループの安定性が損なわれることが考えられる。

このように、サーボゲイン制御装置がない場合にはゲイン交点が大きく変動し、ループの安定性の低下をまねくことになる。

このような状態を考えて、位相補償回路における位相進み量を十分に大きくすることは可能であるが、低周波数域のゲインの低下や、二次共振点におけるゲイン余裕の低下となり、また、高周波数成分を強調することになるため、消費電力の増加やコイル駆動段の飽和という多くの問題点が発生する。

さて、これまで、再生状態におけるディスク反射面の変動に対して、サーボゲイン制御装置が必要であることを述べてきたが、記録可能なディスクの場合、多くは反射率変化によって情報の記録

再生を行っているため、再生時のみならず記録時にもゲイン調整が必要とされる。

以上のように、ディスク反射面の反射率が大きなファクターとなる検出感度は、記録済トラックの再生時と、~~未記録トラックの再生時と~~記録時とで大きく異なる場合が多い。例えば、各々の状態に於ける反射率のばらつきが非常に小さい場合には、特開昭58-94138号公報で提案されているように単に各状態に応じてゲインを切換えれば良い。しかしながら、各状態に於ける反射率のばらつきが大きい場合には、前記手段ではばらつきを吸収することができずサーボゲイン制御装置が必要となる。

また、所望のトラックを正確に追従せしめるためのトラッキング制御ループに於いても、同様にサーボゲイン制御装置が有効である。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、前記に示すような従来の構成では、次のような問題点がある。

第3図に示すように変動する検出感度、言い換えれば検出ゲインを略一定にするために、光検出

作用

本発明は、上記の構成により、従来、開ループで制御されていた検出ゲインを閉ループで制御することができるため、温度変化等によって発生する外乱に対して安定に動作するようにできるものである。

また、1つのゲイン制御装置で多入力信号をゲイン制御することができるため、回路の簡略化においても効果が大なるものがある。

実施例

第1図に、本発明のサーボゲイン制御装置の一実施例を示す。

第1図において、第3図中と同一の符号で示すブロックは、第3図中と同様の機能を有するものである。

以下、第1図をもとに本発明の実施例について説明する。プリアンプ3、4の後段に設けたアナログ・スイッチ15は、制御帯域より十分に高い周波数のスイッチ切換えクロック信号19により、2つの入力信号を時分割で切換える。時分割で1

器の各出力の和信号の大小により増幅器のゲイン制御を行っているが、本例に示すような構成では、閉ループで検出ゲインの制御を行っているわけではなく、開ループ制御になっている。従って、温度変化等によって発生する外乱に対して弱く、外乱の影響を受けやすい構成になっている。これは、本例に限らず、開ループ制御の方が閉ループ制御にくらべ、外乱に対して弱いことは明らかである。また、割算器に用いる素子のばらつきを考慮する必要があるという問題点もある。

本発明は、上記問題に鑑み、検出ゲインを略一定にすることのできるサーボゲイン制御装置を提供することを目的とするものである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために、本発明のサーボゲイン制御装置では、光検出器からの2つの信号を時分割して1つの信号とし、さらに略平均化を行い、その略平均化された信号を基準レベルと比較し、その差に応じて検出ゲインを閉ループで制御するように構成している。

つの信号に合成したブリアンプの出力信号は割算器7の分子信号として入力する。割算器7の分母信号には、次のような信号を入力する。すなわち割算器7の出力を制御帯域より十分に低い周波数のカットオフをもつローパスフィルタ16に通過せしめる。この2つの信号を時分割した信号をローパスフィルタ16に通過させるということは前記2つの信号の略平均化を行うことに相当する。略平均化した信号は基準レベルと比較し、その差に応じた信号を、前記割算器7の分母に入力する。

例えば、略平均化された信号が基準レベルよりも大なる場合には割算器7の分母は大きくなり、割算器7は出力を小さくするように働く。一方、略平均化された信号が基準レベルよりも小なる場合には割算器7の分母は小さくなり、割算器7は出力を大きくするように働く。このように、従来のサーボゲイン制御装置に比して閉ループで検出ゲインが制御されることがわかる。

割算器7の出力信号は駆動手段の機械系の遅れを補償するための位相補償回路8に通し、進み位

相補償した後、アナログスイッチ20でスイッチ切換えクロック信号19により2つの信号に戻す。17, 18は、そのためのホールド回路である。

尚、第1図に示すブロック図では、ゲイン制御のために割算器を用いたが、ゲインが可変できるものであれば任意に使用できる。

また、本実施例の構成例は、焦点位置制御ループ内に適用したものであるが、トラッキング制御ループ内にも適用できることはいうまでもない。

また、本実施例による構成では信号をサンプリングするので、サンプリングノイズ除去のために高次のローパスフィルタが後段に必要な場合がある。但し、駆動コイルの応答が無視できる場合はその必要はない。

スイッチ切換クロック信号19は制御帯域に比して少なくとも5~10倍程度は高くする必要がある。このとき、サンプリングに対してホールドする回路を例えば零次ホールド回路で行うとすると、その伝達特性は第5図に示すようになる。第5図のDは振幅特性、 π は位相特性を示す。図に

おいて、 f_{sc} はサンプリング周波数である。図から明らかなように、サンプリング周波数に比べかなり低い周波数から位相が遅れてゆくことがわかる。制御帯域ではこの位相遅れが極力ないことが望ましい。従って、制御帯域に比べサンプリング周波数は十分に高いことが必要とされる。尚、引込みの際には割算器の分母は所望の値に固定されており、引込み後割算器が動くようになっている。

次に、第2図に本発明を焦点位置制御ループのみならず、トラッキング制御ループにも適用した場合の実施例のブロック図を示す。第1図の実施例では光検出器の2つの出力信号をスイッチで切換えていたが、ここでは、4つの出力信号をマルチプレクサ21により切換えており、ゲイン制御は4つの信号の略平均値により行っている。尚、本構成を実施するには、焦点位置制御ループとトラッキング制御ループに必要な各進み補償量がほぼ同じでなければならない。

しかしながら、本構成を実施すれば、従来2つ

必要であった位相補償回路が1つで済むため、部品点数の削減コストの低下が図れる。さらに、本構成例では、ゲイン制御ループの動作点設定を1ヶ所のみで行えば良いため、2系統に設けた場合のゲイン制御ループの動作点設定に比して、調整が簡略になり、かつ、回路構成も小さくてすむことになり、前記同様、部品点数の削減にもなる。

ゲイン制御した信号は位相補償回路8を通過した後、デマルチプレクサ22により、4つの信号に分離している。尚31~36までのブロック図は従来のトラッキング制御ループと同様である。

以上のように、光検出器から検出信号をサンプリングし、それらの信号の略平均値で閉ループによりゲイン制御を行うようにしたため、温度変化等の外乱に対して、強くなり、割算器に用いる素子のバラツキを考慮する必要もなくなり、安定な制御ができることになる。

尚、第1図、第2図では簡単なブロック図を示したが、本実施例以外の構成でも前記目的を達成せしめるように変形して良いことはいうまでもな

5。

また、本発明は焦点位置制御、トラッキング制御に限らず、2分割以上の光検出器を用いてビームの位置制御を行う光ビーム位置制御系にも有効である。

発明の効果

以上のように、本発明によれば、検出ゲインの変動を閉ループで抑圧することができるため、外乱に対して強くなり、安定な制御ができることとなつて、実用上効果が大きなるものである。

さらに、簡単な回路で達成することができるため、大きなコストアップにはならず、ビデオディスクプレーヤーや光ディスクファイル装置等に広く利用できるものである。

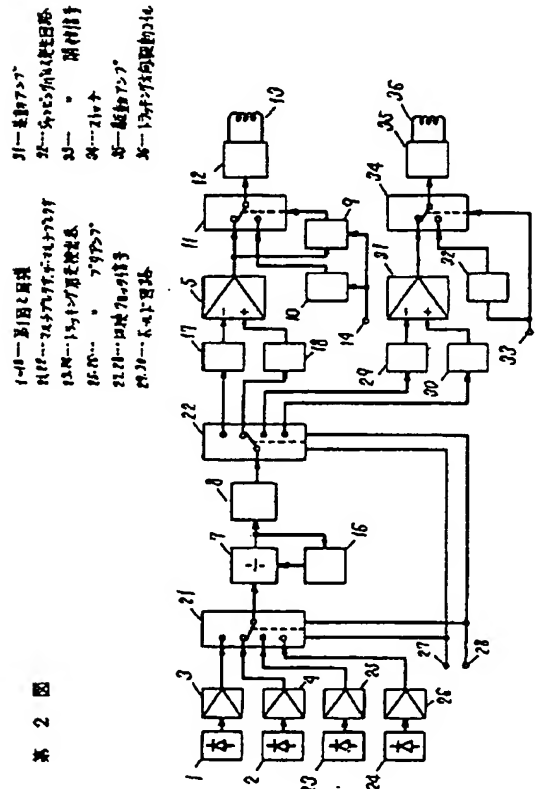
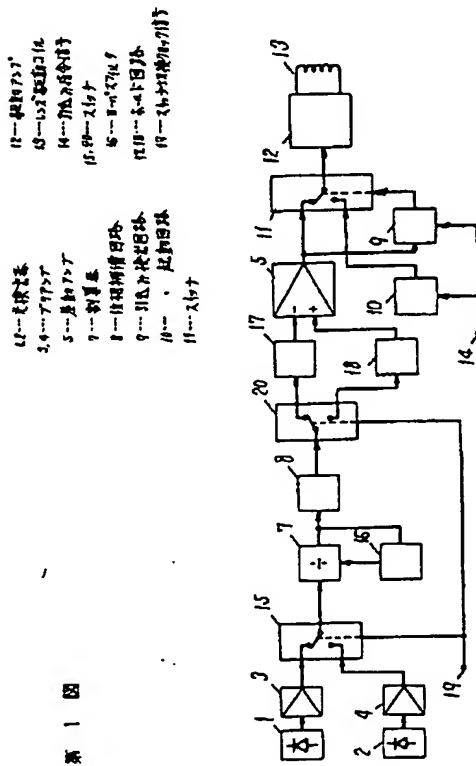
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例のサーボゲイン制御装置を示すブロック図、第2図は本発明の第2の実施例のサーボゲイン制御装置を示すブロック図、第3図は従来例のサーボゲイン制御装置を示すブロック図、第4図はその焦点位置制御ループの閉ループ特性の一例を示す特性図、第5図はその零次ホールド回

路の伝達特性を示す特性図である。

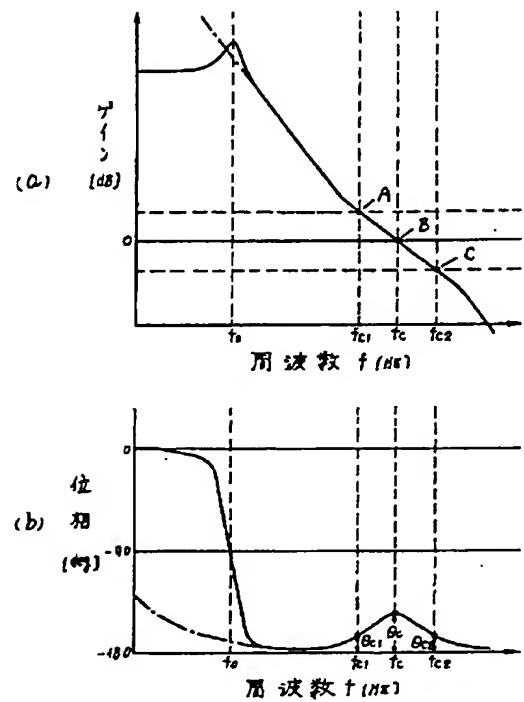
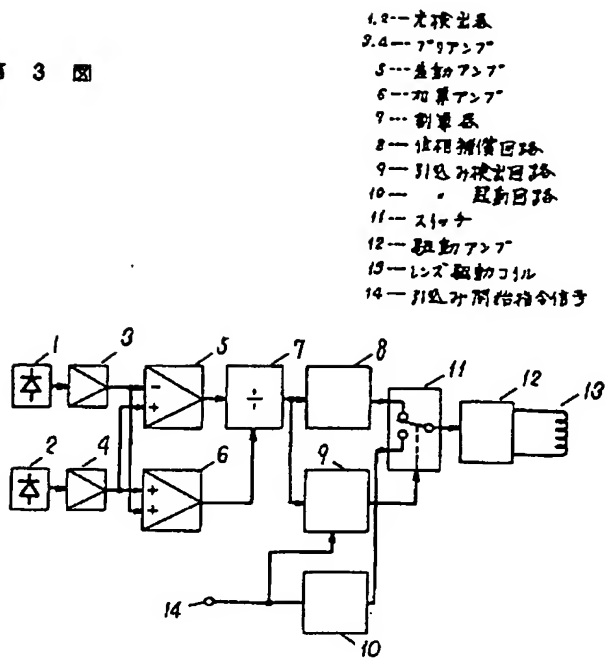
1、2……光検出器、3、4……プリアンプ、7……割算器、8……位相補償回路、9……引込み検出回路、10……引込み起動回路、11……スイッチ、12……駆動アンプ、13……レンズ駆動コイル、14……引込み指令信号、15、20……スイッチ、16……ローパスフィルタ、17、18……ホールド回路、19……スイッチ切換えクロック信号、21……マルチプレкса、22……デマルチプレкса、23、24……トラッキング用光検出器、27、28……切換クロック信号、29、30……ホールド回路、31……差動アンプ、32……ジャンピングパルス発生回路、34……スイッチ、35……駆動アンプ、36……トラッキング方向駆動コイル。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名



第 4 図

第 3 図



第 5 図

